

KONDISI MIGRASI INTERNET PROTOCOL VERSION 6 (IPV6) DI INDONESIA

Fahrizal Lukman Budiono¹ dan Riza Azmi²

^{1,2}Calon Peneliti

¹Badan Penelitian dan Pengembangan SDM, Kemkominfo

²Puslitbang Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika

Jln. Medan Merdeka Barat No.9 Jakarta 10110 Telp./Fax. 021-34833640

e-mail : ¹fahrizal.lukman.budiono@kominfo.go.id, ²riza.azmi@kominfo.go.id

Diterima: 5 April 2011; Disetujui: 6 Mei 2011

ABSTRACT

Rapid internet user growth in Indonesia cause the increasing use of Internet Protocol (IP). This IP address used by internet operator to expand their service. Currently, internet network in Indonesia mostly use Internet Protocol version 4 (IPv4) as the primary address. However, in fact that IPv4 address allocation is limited. This is due to IPv4 only support up-to 2³² addressing. Internet Assigned Numbers Authority (IANA) note that April 2011 is the last allocated address that they distributed. To avoid this, a migration to IPv6 should overcome. Ministry of Communication and Information Technology and Indonesia internet stakeholder, declare Indonesia IPv6 Task Force (ID-IPv6TF) to boost the IPv6 migration. This study found that IPv6 implementation in Indonesia is in mid-up category compare to country that use IPv6 in the world. However, this study also found that the growth is sporadic with less coordination and minimum socialization to the user.

Keywords: IPv6, Migration Readiness, IPv6 Migration Condition

ABSTRAK

Sejalan dengan pertumbuhan industri Internet di Indonesia tersebut, maka kebutuhan akan alamat Internet Protocol (IP) juga pasti meningkat. Operator Internet akan membutuhkan alamat IP untuk mengembangkan layanannya hingga ke seluruh pelosok negeri. Saat ini, jaringan Internet di Indonesia berikut perangkat-perangkat pendukungnya hingga di tingkat end user masih menggunakan Internet Protocol version 4 (IPv4). Kenyataan yang dihadapi dunia sekarang adalah menipisnya persediaan alamat IPv4 yang dialokasikan. Hal ini dikarenakan jumlah alamat yang dapat didukung oleh IPv4 adalah 2³² bits, sedangkan data terakhir didapatkan bahwa alokasi IPv4 telah habis dialokasikan pada akhir April 2011 di tingkat Internet Assigned Numbers

Authority (IANA), organisasi yang mengelola sumberdaya protokol Internet dunia. Untuk mempercepat migrasi, stakeholder internet di Indonesia yaitu Kementerian Komunikasi dan Informatika dan Industri Penyelenggara Internet membentuk ID-IPv6TF. Dalam studi ini, ditemukan bahwa implementasi IPv6 di Indonesia termasuk dalam kategori baik dibandingkan dengan negara lain di dunia. Namun, terlihat bahwa perkembangan ini masih sporadis dengan kurangnya peran koordinator, serta sosialisasi ke masyarakat yang tidak ada.

Kata-kata Kunci: IPv6, Kesiapan Migrasi, Kondisi Migrasi IPv6

PENDAHULUAN

Keberadaan Internet sebagai salah satu hasil dari kemajuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) semakin mempengaruhi segala aspek kehidupan masyarakat khususnya pada pertumbuhan industri. Industri saat ini secara langsung maupun tidak langsung akan membutuhkan layanan internet sebagai alat yang dapat digunakan sebagai salah satu media promosi industri tersebut.

Indonesia sebagai salah satu negara di Asia Pasifik yang memiliki perkembangan internet yang sangat pesat tentunya sangat membutuhkan sumber daya alamat internet yang mencukupi. Bagi negara berkembang seperti Indonesia, internet dapat menjadi sarana sebagai pengembangan usaha baik yang berupa usaha berskala mikro seperti warnet, maupun kecil dan menengah seperti *e-commerce*.

Sejalan dengan pertumbuhan industri Internet di Indonesia tersebut, maka kebutuhan akan alamat *Internet Protocol* (IP) juga pasti meningkat. Opera-

tor Internet akan membutuhkan alamat IP untuk mengembangkan layanannya hingga ke seluruh pelosok negeri. Saat ini, jaringan Internet di Indonesia berikut perangkat-perangkat pendukungnya hingga di tingkat *end user* masih menggunakan *Internet Protocol version 4* (IPv4).

Kenyataan yang dihadapi dunia sekarang adalah menipisnya persediaan alamat IPv4 yang dialokasikan. Hal ini dikarenakan jumlah alamat yang dapat didukung oleh IPv4 adalah 2^{32} bits, sedangkan data terakhir didapatkan bahwa alokasi IPv4 telah habis dialokasikan pada akhir April 2011 di tingkat *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA), organisasi yang mengelola sumberdaya protokol Internet dunia.¹

Menjadi sebuah keniscayaan adanya teknologi yang dapat mengatasi masalah krisisnya IPv4. Teknologi *Internet Protocol version 6* (IPv6) adalah protokol internet yang telah di sepakati sebagai teknologi *next generation* Internet. Kemampuan IPv6

didesain untuk dapat melampaui kemampuan IPv4 yang umum digunakan sekarang ini. Fitur-fitur aplikasi Internet masa depan akan sangat mungkin difasilitasi oleh teknologi IPv6.

Dilihat dari segi jumlah alamat, IPv6 mampu mendukung total 2^{128} alamat. Perbandingan ini sangat masif dibandingkan kemampuan yang dimiliki IPv4 dan jumlah tersebut lebih dari cukup untuk menyelesaikan masalah persediaan alamat IP untuk waktu yang sangat panjang. Arsitektur IPv6 juga didesain untuk menyelesaikan masalah-masalah yang timbul pada teknologi IPv4 secara permanen. Sebagian dari keunggulan IPv6 adalah keamanan jaringan yang terintegrasi, kemampuan untuk *Multicasting* atau transmisi paket data ke sejumlah tujuan, dukungan mobilitas tinggi dan kualitas layanan yang lebih baik dari IPv4.

Kesiapan penerapan teknologi IPv6 di Indonesia sendiri sudah pada tahap yang cukup serius, hal ini dibuktikan dengan komitmen pemerintah dalam hal ini pada tahun 2006 Direktorat Jenderal Pos dan Telekomunikasi (Ditjen Postel) dengan bantuan para pemangku kepentingan (*stake holder*) industri dengan para penyedia layanan internet di Indonesia memulai persiapan dengan melakukan IPv6 trial yang meliputi pengujian : *static* dan *dynamic routing*,

Domain Name Server (DNS), *web*, *mail*, *interoperability*, *tunneling*, *native looking glass* dan BGP yang hasilnya di publikasikan ke publik melalui acara Asia Pacific Regional Internet Conference on Operational Technologies: Pertemuan tahunan antar operator Internet.

Langkah selanjutnya yang dilakukan Ditjen Postel adalah dengan membentuk Indonesia IPv6 Task Force (ID-IPv6TF) pada tahun 2008 yang melibatkan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), perwakilan operator, dan pemangku kepentingan dalam industri internet yang berfungsi sebagai koordinator kegiatan-kegiatan yang mendorong penerapan IPv6, memastikan interoperability antar perangkat dan antar operator telekomunikasi, merumuskan standar-standar IPv6 yang dibutuhkan dan memastikan semua pihak terkait berpartisipasi dan mendapatkan manfaat dari penerapan IPv6.

Setelah dibentuknya ID-IPv6TF seluruh *stake holder* internet terus bergerak untuk persiapan implementasi IPv6, seperti pembentukan *Indonesian Internet Exchange Open Internet Exchange Point*, *Indonesia IPv6 Tunnel Brokers* oleh APJII, Alokasi Prefiks IPv6 oleh APJII-National Internet Registry (NIC) dan akhirnya pada tahun 2010 Ditjen Postel melakukan penyegaran ID-IPv6TF, mengadakan IPv6 Forum dan terakhir

Indonesia IPv6 Summit yang berlangsung di Bali pada Bulan Juni 2010.

Meski demikian, rangkaian kegiatan tersebut ternyata masih belum cukup untuk mentuntaskan penerapan IPv6 di Indonesia. Kurangnya partisipasi dari pemangku kepentingan secara keseluruhan membuat usaha menuju jaringan Internet Indonesia yang mendukung IPv6 tidak solid sehingga tertahan di tengah-tengah proses. Hasil yang dicapai selama ini menjadi relatif tidak bernilai jika para pemangku kepentingan dalam industri Internet memiliki perbedaan pandangan dan kepentingan terkait penerapan IPv6.

Pada sisi operator-operator utama di Indonesia seperti PT. Telkom, TBK, PT. Indosat, TBK, dan beberapa operator lainnya melalui berbagai media menyatakan kesiapannya dalam implementasi teknologi IPv6.

Melihat permasalahan diatas, maka diperlukan sebuah penelitian komprehensif yang akan mengevaluasi tingkat kesiapan penyedia layanan internet dalam upaya migrasi dari IPv4 menuju IP6 baik dari segi kesiapan sumber daya dan perangkat sehingga dengan mengetahui tingkat kesiapan penyedia layanan internet tersebut, akan didapatkan langkah-langkah yang tepat dalam pemenuhan kebutuhan pengalamatan internet yang semakin mendesak untuk segera di migrasikan ke IPv6.

Dengan memperhatikan latar belakang tersebut diharapkan kajian ini dapat menghasilkan analisis dan masukan dalam evaluasi kesiapan migrasi IPv4 menuju IPv6. Secara rinci permasalahan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi implementasi IPv6 di Indonesia
2. Bagaimana kesiapan masyarakat pengguna internet di Indonesia untuk migrasi ke IPv6?
3. Apa saja faktor penghambat dalam migrasi dari IPv4 ke IPv6?

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif untuk melihat gambaran kondisi implementasi IPv6 di Indonesia. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan teknik wawancara mendalam (*depth-interview*) dengan informan ID-IPv6TF dan APNIC. Informan tersebut dipilih karena dianggap mengetahui gambaran implementasi IPv6 di Indonesia.

Lokasi penelitian untuk pengumpulan data kualitatif dilakukan dengan mengunjungi informan secara langsung di Jakarta, Bandung, dan Surabaya, kecuali untuk APNIC pengumpulan data dilakukan melalui korespondensi email dikarenakan lokasi Head Office berada di Australia.

Analisis data dilakukan dengan analisis kualitatif deskriptif dengan membandingkan data dari literatur dan data kuantitatif.

HASIL PENGUMPULAN DATA

Penelitian ini berhasil mewawancarai 3 orang anggota ID-IPv6TF dan 1 orang anggota APNIC. Berikut adalah hasil pendapat dari stakeholder:

1. ID-IPv6TF (ITB)

a. Kendala dalam penerapan IPv6 yaitu dari :

- 1) Sisi Operator yaitu Keputusan Eksekutif dari masing-masing Operator untuk melaksanakan adopsi IPv6.
- 2) Sisi institusi khususnya ITB adalah dengan tetap harus diterapkannya IPv4, pada sisi lain IPv6 juga sudah diterapkan. Hal tersebut menjadikan beban kerja, sumber daya manusia pengelola, dan infrastruktur harus mengakomodasi kebutuhan kedua teknologi tersebut pada waktu yang bersamaan. Hal tersebut terjadi karena kondisi di ITB yang belum memungkinkan untuk *sepenuhnya* menggunakan IPv6.

b. Yang dapat menjadi katalis dalam mempercepat migrasi ke IPv6:

1) Adanya *Pilot Project* yang dipelopori oleh ITB (minimal 1 tahun), seperti contoh dengan adanya infrastruktur LAN /WiFi khusus untuk support IPv6 only

2) Setelah adanya *Pilot Project*, dilanjutkan dengan pembuatan listing kendala-kendala yang ditemukan dalam masa *pilot project* tersebut dan langsung dilakukan perbaikan dan *maintenance* yang optimal.

c. Kondisi Implementasi IPv6 sekarang : untuk di Indonesia masih cukup sulit karena kondisi lapangan / masyarakat pengguna internet yang masih cukup tinggi untuk penggunaan software ataupun aplikasi yang belum support IPv6 seperti *yahoo messenger*, *skype*, dan sebagainya.

2. ID-IPv6TF (PENS-ITS)

a. Sosialisasi IPv6 ke masyarakat belum maksimal, termasuk soliditas Indonesia IPv6 Task Force yang dibentuk oleh pemerintah. Semua tergantung pada provider penyedia internet.

b. Migrasi IPv6 belum cukup hanya pada faktor kesiapan, karena ada faktor selanjutnya yaitu faktor implementasi yang

- akan menjadi permasalahan lain. Kesiapan belum tentu dapat dengan mudah Implementasi IPv6
- c. Salah satu cara untuk mendorong implementasi IPv6 dengan memaksa pengguna untuk menggunakan aplikasi yang penting dan sering mereka akses dipaksakan dengan IPv6.
 - d. IPv4 masih banyak digunakan karena penghapalan IPv6 yang sulit dan aplikasi yang menggunakannya masih banyak.
3. ID-IPv6TF (access.net.id)
- a. Kendala dalam penerapan IPv6 yaitu dari:
 - 1) Sisi Operator yaitu Keputusan Eksekutif dari masing-masing Operator untuk melaksanakan adopsi IPv6. Selain itu perlunya *admin-engineer* untuk fokus melakukan praktek *tunneling paralel* dengan IPv4 yang akan otomatis *fade-out* bila IPv6 sudah *native6* baik dari sisi DNS dan AAAA *new_root_zone*. Kurangnya SDM yaitu *the right man on the right place*, dimana posisi yang tahu tentang IPv6 tidak ditempatkan pada posisi yang sesuai.
 - b. Yang dapat menjadi katalis dalam mempercepat migrasi ke IPv6:
 - 1) Diknas dengan membuat silabus IPv6 lebih tinggi porsinya baik praktek maupun pengajaran dari IPv4.
 - 2) Operator Telekomunikasi, PANDI, Pemerintah dan Vendors dengan melakukan pelaksanaan *Critical Internet Infrastructure* (CII) lengkap sebelum pelayanan dan Research. Untuk sumber ini bisa dipelajari melalui: <http://www.caida.org/projects/ark/statistics/> dan <http://www.caida.org/publications/presentations/bydate/>. Karena jika pelaksanaan migrasi totalitas menggunakan NAT process, maka jaringan akan “*heat-up*” dan mahal. Maka persiapan Native6 dalam CII adalah “*mutlak*”. Sebelum menuju ke pelayanan publik.
 - 3) Pemerintah: Seluruh Pelaksanaan Pelelangan kategori ICT “hijau” harus mensyaratkan fasilitas IPv6 melalui Tunneling sebelum ke Native6
 - c. Kondisi Implementasi IPv6 sekarang: Indonesia termasuk mid-up dalam pelaksanaan jaringan di tingkat Operator

Telekomunikasi termasuk *mid-up category* yang dapat dilihat melalui statistik <http://bgpmon.net/weathermap.php?inet=6> dan <http://www.sixxs.net/tools/grh/dfp/>. Selain itu, kondisi penerapan IPv6 terlihat masih sporadis, karena koordinatornya tidak melaksanakan secara praktis terukur dalam roadmap, terkesan mencari-cari konsep yang sebetulnya tidak perlu membuang waktu lagi.

4. APNIC

- a. Kendala dalam penerapan IPv6 di Indonesia: kesiapan SDM, kesiapan perangkat dan komitmen/awareness di tingkat top management
- b. Yang menjadi katalis dalam penerapan IPv6 yaitu habisnya IPv4 sendiri, karena dengan habisnya IPv4 ini tidak ada jalan alternatif lain selain memulai migrasi ke IPv6.
- c. Tingkat kesiapan IPv6 di Indonesia berdasarkan survey APNIC bulan Maret 2011, persiapan di penyelenggara jasa Internet skala besar sudah cukup baik (70-80%). Namun dari sisi penyedia konten belum sepenuhnya siap. Disisi lain perlu lebih banyak promosi IPv6 yang melibatkan penyedia konten, seperti <http://isoc.org/wp/worldipv6day/>

Sementara itu, untuk mengukur kesiapan migrasi oleh masyarakat dilakukan penyebaran kuesioner. Penyebaran kuesioner kesiapan migrasi dilakukan di empat wilayah yakni Jakarta, Bandung, Surabaya dan Makassar dengan tingkat pengembalian 100%. Adapun jumlah responden ditunjukkan Tabel 1, yaitu sebesar 30 responden perwilayah, sehingga total responden sebanyak 120 responden. Adapun kesiapan migrasi diukur dengan 4 variabel yakni pengetahuan tentang habisnya IPv4, waktu migrasi serta informasi, pengetahuan yang diperlukan untuk migrasi, selain itu, diukur pula persepsi masyarakat mengenai sosialisasi yang dilakukan *stakeholder* dalam rangka migrasi ke IPv6. Profil responden dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

Responden berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2, prosentase responden laki-laki dan perempuan hampir sama yaitu laki-laki 49.2%, sedangkan perempuan 50.8%. Pada Tabel tersebut, dapat dilihat bahwa jenis kelamin pada distribusi yang sama. Sementara usia responden pada Tabel 3, lebih banyak pada usia muda yaitu usia dibawah 25 tahun, hal ini disebabkan pengguna internet di Indonesia memiliki kecenderungan pada usia di bawah 25 tahun. Untuk profil pendidikan seperti pada Tabel 4, responden lebih banyak dengan pendidikan S1.

Tabel 1 Lokasi penelitian

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Jakarta	30	25.0	25.0	25.0
	Bandung	30	25.0	25.0	50.0
	Surabaya	30	25.0	25.0	75.0
	Makassar	30	25.0	25.0	100.0
	Total	120	100.0	100.0	

Sumber: data primer, diolah

Tabel 2 Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-Laki	59	49.2	49.2	49.2
	Perempuan	61	50.8	50.8	100.0
	Total	120	100.0	100.0	

Sumber: data primer, diolah

Tabel 3 Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	< 17 tahun	23	19.2	19.2	19.2
	> 17 - 25 Tahun	68	56.7	56.7	75.8
	>25 - 35 Tahun	17	14.2	14.2	90.0
	> 35 - 45 Tahun	8	6.7	6.7	96.7
	> 45 - 55 Tahun	3	2.5	2.5	99.2
	> 55 Tahun	1	.8	.8	100.0
	Total	120	100.0	100.0	

Sumber: data primer, diolah

Pada Tabel 6, 7 dan 8 ditanyakan pemahaman masyarakat mengenai IPv6. Hal ini untuk menuju tingkat pemahaman masyarakat dan sosialisasi stakeholder ke masyarakat. Dapat dilihat dalam tabel 6 bahwa sebagian besar masyarakat umum tidak mengetahui atau tidak aware

dengan kondisi IPv4 ini. Sementara itu untuk kebutuhan migrasi informasi mengenai teknis IPv6 diperlukan oleh masyarakat. Sementara itu, untuk kesiapan perangkat, pendapat responden tidak mempunyai rencana untuk melakukan kesiapan perangkat.

Tabel 4 Pendidikan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SD	2	1.7	1.7	1.7
	SLTP	11	9.2	9.2	10.8
	SMA	34	28.3	28.3	39.2
	Diploma	8	6.7	6.7	45.8
	S1	60	50.0	50.0	95.8
	S2	5	4.2	4.2	100.0
	Total	120	100.0	100.0	

Sumber: data primer, diolah

Tabel 5 Akses Internet

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Handphone	30	25.0	25.0	25.0
	Blackberry	10	8.3	8.3	33.3
	IPhone	1	0.8	0.8	34.2
	Android Phone	1	0.8	0.8	35.0
	Laptop	33	27.5	27.5	62.5
	Komputer	45	37.5	37.5	100.0
	Total	120	100.0	100.0	

Sumber: data primer, diolah

Tabel 6 Masyarakat mengetahui kapan habis IPv4

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Tahu	109	90.8	90.8	90.8
	Akhir April 2011	2	1.7	1.7	92.5
	Akhir September 2011	7	5.8	5.8	98.3
	Akhir Februari 2012	2	1.7	1.7	100.0
	Total	120	100.0	100.0	

Sumber: data primer, diolah

INTERPRETASI DATA

Dilihat dari sisi masyarakat, dapat dilihat dengan jelas bahwa hampir seluruh sample menyatakan tidak terlalu aware terhadap adanya habisnya IPv4 ini. Hal ini dapat

diartikan bahwa, masyarakat tidak terlalu memikirkan teknologi yang sedang ada asalkan semua berjalan tanpa kendala. Pada sisi lain juga dapat dilihat bahwa masyarakat menyatakan kurangnya sosialisasi terhadap habisnya penomoran

Tabel 7 Informasi yang diperlukan untuk kebutuhan migrasi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Informasi teknis tentang IPv6	40	33.3	33.3	33.3
Bagaimana mempersiapkan migrasi	12	10.0	10.0	43.3
Bagaimana melakukan perubahan pengalamatan pada gadget/lapto	19	15.8	15.8	59.2
Tata cara migrasi ke IPv6	19	15.8	15.8	75.0
Keuntungan migrasi ke IPv6	22	18.3	18.3	93.3
Lainnya	8	6.7	6.7	100.0
Total	120	100.0	100.0	

Sumber: data primer, diolah

terhadap internet ini serta kegunaannya.

Dari beberapa hasil temuan penelitian tersebut, tindak lanjut stakeholder yang paling memungkinkan adalah melakukan keseragaman visi dan misi penyelenggara internet dan menentukan secara tegas batas waktu bahwa ISP wajib memenuhi tingkat level kesiapan tertentu. Salah satu solusinya dengan mengadakan sosialisasi serta peningkatan kualitas SDM jaringan untuk tujuan migrasi. Di sisi pengguna, stakeholder dapat melakukan sosialisasi pengenalan mengenai IPv6, misalnya tentang keuntungan dan dampak habisnya IPv4 di dunia.

Dari sisi kesiapan secara umum, dapat dilihat bahwa tingkat kesiapan dari penyelenggara internet sudah cukup siap. APNIC menganggap kesiapan berkisar 70%-80%. Adapun secara objektif, Indonesia termasuk *mid-up* dalam pelaksanaan jaringan di tingkat

Operator jika dilihat melalui statistik (BGPMon, 2011) dan (SIXxs, 2011). Pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa Indonesia termasuk dalam kategori yang cukup bagus yaitu dengan posisi prefik unik yang berada pada posisi 334 dibandingkan dengan negara-negara lain termasuk negara sekitar yaitu Thailand dan Singapura. Bahkan, Indonesia sendiri posisinya melebihi status negara-negara besar seperti Uni Eropa, Kanada, Belanda, Jepang dan Korea.

Sementara itu untuk status alokasi dan utilisasi prefix IPv6 dari RIR, dari 171 negara, Indonesia sendiri berada pada urutan ke 17, melebihi negara-negara maju lain seperti Jepang, Hongkong dan Korea. Dari hal ini dapat dilihat bahwa, kemajuan dan implementasi migrasi IPv6 di Indonesia menurut dua statistik tersebut terlihat bagus.

Namun, disisi lain permasalahan pada kondisi di Indonesia yaitu terlihat

Tabel 8 Kapan masyarakat mempersiapkan perangkatnya untuk IPv6

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak tahu	102	85.0	85.0	85.0
	3 bulan kedepan	11	9.2	9.2	94.2
	6 bulan kedepan	6	5.0	5.0	99.2
	12 bulan kedepan	1	.8	.8	100.0
	Total	120	100.0	100.0	

Sumber: data primer, diolah

masih sporadisnya pelaksanaan migrasi. Hal ini dapat dilihat dari heterogennya tingkat kesiapan ISP juga dapat dianggap kurangnya peranan koordinator dalam membimbing migrasi. Permasalahan lainnya yaitu kurangnya sosialisasi dan belum taktisnya roadmap yang ada sehingga bisa dilaksanakan oleh masing-masing institusi.

Stakeholder menganggap bahwa migrasi ke IPv6 adalah hal yang mutlak, cepat ataupun lambat, sehingga perlunya percepatan dengan melakukan beberapa hal yaitu dengan melakukan migrasi penuh ke IPv6, hal ini selain untuk mempercepat migrasi juga untuk mengurangi biaya migrasi. Selain itu perlunya melakukan sosialisasi, baik dari sisi operator, ke masyarakat maupun pemerintah secara terpadu. Hal ini untuk meningkatkan awareness seluruh elemen dalam migrasi. terkait dengan hal tersebut, aplikasi yang masih berjalan kebanyakan masih berada pada IPv4, sehingga untuk mempercepat migrasi dapat

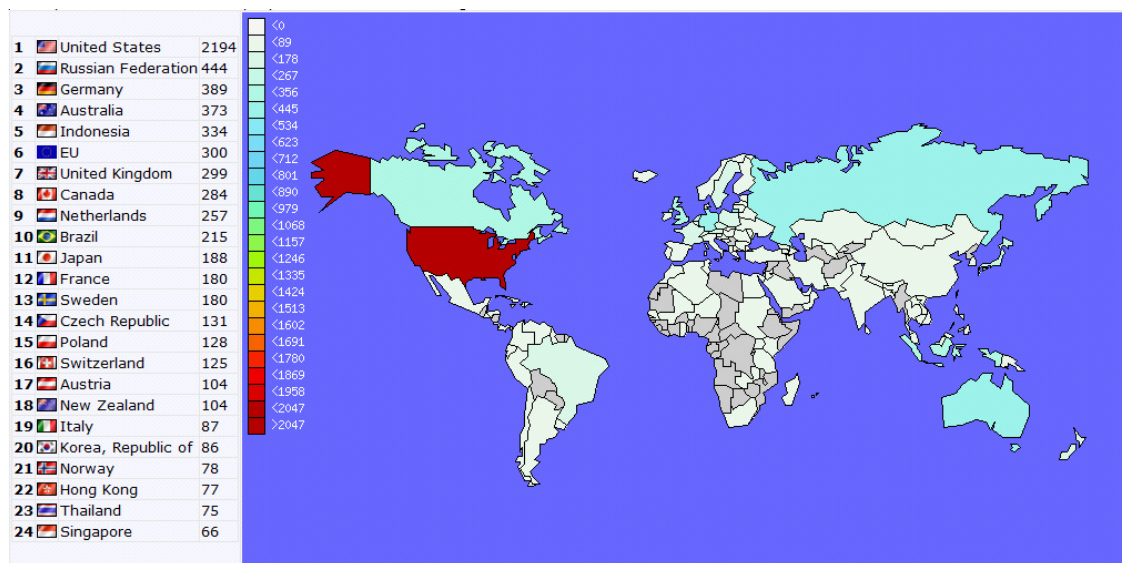
dilakukan “pemaksaan” penggunaan aplikasi yang berbasis pada IPv6. Dengan adanya penggunaan ini diharapkan berimbas pada tersedianya infrastruktur IPv6. Meningkatkan awareness manajemen perusahaan agar mengetahui pentingnya migrasi ke IPv6. Hal ini dikarenakan migrasi membutuhkan komitmen top-down dan dari sisi bisnis perusahaan. Operator Telekomunikasi, PANDI, Pemerintah dan Vendors dengan melakukan pelaksanaan *Critical Internet Infrastructure* (CII) untuk menghindari mahalnya proses migrasi jika melakukan NAT.

PENUTUP

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Sample pada masyarakat menyatakan tidak terlalu aware terhadap adanya habisnya IPv4 ini. Hal ini dapat diartikan bahwa, masyarakat tidak



Gambar 1 Peta Sebaran Penggunaan Prefix IPv6 di Dunia (bgpmoon,2011)
























- terlalu memikirkan teknologi yang sedang ada asalkan semua berjalan tanpa kendala.
2. Sample pada masyarakat menyatakan kurangnya sosialisasi terhadap habisnya penomoran terhadap internet ini serta kegunaannya.
 3. Secara objektif, Indonesia termasuk *mid-up* dalam pelaksanaan jaringan di tingkat Operator Telekomunikasi, namun tindakan migrasi masih sporadis sehingga dapat dilihat kurangnya peran koordinator dalam hal ini

Rekomendasi

Adapun rekomendasi dari penelitian ini yaitu:

1. Penuh pindah migrasi ke IPv6, hal ini selain untuk mempercepat migrasi juga untuk mengurangi biaya migrasi
2. Intens melakukan sosialisasi, baik dari sisi operator, ke masyarakat maupun pemerintah. Hal ini untuk meningkatkan awareness seluruh elemen dalam migrasi.
3. Terkait dengan poin ke dua, aplikasi yang masih berjalan kebanyakan masih berada pada IPv4, sehingga untuk mempercepat migrasi dapat dilakukan "pemaksaan" penggunaan aplikasi yang berbasis pada IPv6. Dengan adanya penggunaan ini

Tabel 9 Visibilitas IPv6 dilihat dari Default Free Prefix (DFP)

Pos	Flag	Country	V	A	VP
1		United States	874	2215	9.47%
2		Germany	332	540	3.60%
3		Brazil	87	422	0.94%
4		United Kingdom (Great Britain)	205	421	2.22%
5		Australia	110	386	1.19%
6		Russia	170	330	1.84%
7		Netherlands, The	203	318	2.20%
8		Japan	124	304	1.34%
9		France	117	237	1.27%
10		Canada	106	210	1.15%
11		Sweden	101	177	1.09%
12		Switzerland	106	172	1.15%
13		Italy	73	161	0.79%
14		China	28	152	0.30%
15		Czech Republic	104	145	1.13%
16		Poland	94	141	1.02%
17		Indonesia	56	139	0.61%
18		New Zealand	41	129	0.44%
19		Austria	95	128	1.03%
20		Norway	67	117	0.73%
21		India	19	110	0.21%
22		Spain	41	102	0.44%
23		Hong Kong	36	90	0.39%

Keterangan: V: jumlah prefiks yang visible

A: jumlah prefix yang dialokasikan oleh RIR

VP: jumlah yang diutilisasi

Sumber: (Sixxs,2011)

diharapkan berimbas pada tersedianya infrastruktur IPv6.

4. Meningkatkan awareness manajemen perusahaan agar mengetahui pentingnya migrasi ke IPv6. Hal ini dikarenakan migrasi

membutuhkan komitmen top-down dan dari sisi bisnis perusahaan.

5. Operator Telekomunikasi, PANDI, Pemerintah dan Vendors perlu melakukan pelaksanaan *Critical Internet In-*

frastructure (CII) untuk menghindari mahal nya proses migrasi jika melakukan NAT.

DAFTAR PUSTAKA

Indonesia IPv6 Task Force (2010), Draft : Roadmap Penerapan IPv6 di Indonesia

Ka.Bag Umum dan Humas (2007) Siaran Pers No. 204/DJPT.1/KOMINFO/12/2007, Krisis Keterbatasan Ketersediaan Alokasi IPv4 Dikhawatirkan Menjadi Penghambat Laju Pertumbuhan Internet dan Berkontribusi Menurunkan Daya Saing Indonesia.

Kurniawan, A. Wisnu & Ardi Darmawan (2007), Internet : Faktor dan Perkembangannya, Universitas Indonesia

IPv6 Summit Presentations, http://www.rmvtf.org/2009-IPv6.Summit-Presentations/Ashish%20Zalani%20-%20RM_IPv6_Summit%20-%20OPNET%20Technologies%20-%20FINAL.pdf